

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-048008

(43)Date of publication of application : 20.02.1996

(51)Int.Cl.

B32B 27/30

B32B 7/02

B32B 15/08

H01G 4/18

(21)Application number : 06-183426

(71)Applicant : TOYOBO CO LTD

(22)Date of filing : 04.08.1994

(72)Inventor : ODA NAONOBU
YOSHINAGA TOMONORI
OKUDAIRA TADASHI

(54) LAMINATED FILM AND CONDENSER USING THE SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a syndiotactic polystyrenic laminated film suitable as a dielectric film for a condenser, excellent in running properties and shaving resistance at the time of the production of the film or a condenser and improved in humidity resistance and self-healing properties at the time of the application of voltage.

CONSTITUTION: A laminated film is constituted by forming a surface layer composed of a polyester polymer to at least the single surface of a film composed of a styrenic polymer having a syndiotactic structure and adapted to the production of a condenser.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.08.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.01.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

書誌

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開平8-48008
(43)【公開日】平成8年(1996)2月20日
(54)【発明の名称】積層フィルムおよびそれを用いたコンデンサ
(51)【国際特許分類第6版】

B32B 27/30 B 8413-4F
 7/02 105 9349-4F
 15/08 102 Z 7148-4F
H01G 4/18

【FI】

H01G 4/24 321 D 7924-5E

【審査請求】未請求

【請求項の数】6

【出願形態】OL

【全頁数】6

(21)【出願番号】特願平6-183426

(22)【出願日】平成6年(1994)8月4日

(71)【出願人】

【識別番号】000003160

【氏名又は名称】東洋紡績株式会社

【住所又は居所】大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号

(72)【発明者】

【氏名】小田 尚伸

【住所又は居所】滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社総合研究所内

(72)【発明者】

【氏名】吉永 智則

【住所又は居所】滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社総合研究所内

(72)【発明者】

【氏名】奥平 正

【住所又は居所】滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社総合研究所内

要約

(57)【要約】

【目的】コンデンサ用誘電体フィルムとして好適な、フィルムの製造時やコンデンサ製造時のフィルムの走行性、耐削れ性に優れ、且つ電圧負荷時の耐湿性、セルフヒーリング性が改良されたシンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムおよびコンデンサを得る。

【構成】シンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体からなるフィルムの少なくとも片面にポリエステル系重合体からなる表面層が形成されたことを特徴とする積層フィルムおよびそれを用いたコンデンサ。

請求の範囲

【特許請求の範囲】

【請求項1】シンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体からなるフィルムの少なくとも片面にポリエステル系重合体からなる表面層が形成されたことを特徴とする積層フィルム。

【請求項2】表面層の三次元表面粗さ SRa が $0.01(\mu m)$ 以上、且つ $S\lambda a(\mu m)$ とガラス転移温度が下記の関係を満足することを特徴とする請求項1記載の積層フィルム。

$4+4 \times (T_{ge} - T_{gc}) / T_{ge} \leq S\lambda a \leq 25+10 \times (T_{ge} - T_{gc}) / T_{ge}$ ここで、 T_{ge} はポリエチレンテレフタレート
のガラス転移温度 T_{gc} は表面層のガラス転移温度【請求項3】表面層のガラス転移温度が下記の関係を満足することを特徴とする請求項1記載の積層フィルム。

$T_{gc} \geq 50 \times (1 + Ae/A)$ ここで、 Ae は表面層の厚み A は積層フィルムの厚み【請求項4】表面層の厚みが積層フィルムの厚みの30%以下であることを特徴とする請求項1記載の積層フィルム。

【請求項5】積層フィルムの誘電正接(25℃、1kHz)が0.001以下であることを特徴とする請求項1記載の積層フィルム。

【請求項6】請求項1記載のシンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムの少なくとも片面に金属薄膜層を形成した金属化シンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムを用いたことを特徴とするコンデンサ。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は積層フィルムおよびそれを用いたコンデンサに関するものであり、さらに詳しく言えばコンデンサ用誘電体フィルムとして好適な、フィルムの製造時やコンデンサ製造時のフィルムの走行性、耐削れ性に優れ、且つ電圧負荷時の耐湿性、セルフヒーリング性が改良されたシンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムおよびコンデンサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】シンジオタクチックポリスチレン系重合体を主成分とする樹脂組成物を二軸延伸、熱固定した二軸延伸フィルムは耐熱性、電気特性が良好であるためコンデンサの誘電体に展開されている(特開平2-143851、特開平3-124750、特開平5-200858)。また、コンデンサーの製造時の走行性向上や収率向上のために滑り性を改良したものが知られている(特開平6-29146、特開平6-80793)。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、これら従来のシンジオタクチックポリスチレン系フィルムにおいて、フィルムの製造時及びコンデンサ製造時の耐削れ性、走行性の改良は見られるが、得られたコンデンサの電圧負荷時の耐湿性およびセルフヒーリング性に関しては必ずしも満足できるものではなかった。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、シンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体からなるフィルムの少なくとも片面にポリエステル系重合体からなる表面層が形成されたことを特徴とする積層フィルムである。更に、該表面層の三次元表面粗さ SRa が $0.01(\mu m)$ 以上、且つ $S\lambda a(\mu m)$ とガラス転移温度が $4+4 \times (T_{ge} - T_{gc}) / T_{ge} \leq S\lambda a \leq 25+10 \times (T_{ge} - T_{gc}) / T_{ge}$ ここで、 T_{ge} はポリエチレンテレフタレート
のガラス転移温度 T_{gc} は表面層のガラス転移温度の関係を満足すること、該表面層のガラス転移温度が $T_{gc} \geq 50 \times (1 + Ae/A)$ ここで、 Ae は表面層の厚み A は積層フィルムの厚みの関係を満足すること、該表面層の厚みが積層フィルムの厚みの30%以下であること、積層フィルムの誘電正接(25℃、1kHz)が0.001以下であることにより、コンデンサ用誘電体フィルムとして好適な、フィルムの製造時やコンデンサ製造時の滑剤の脱落を抑制し、走行性に優れ、且つ電圧負荷時の耐湿性、セルフヒーリング性が改良されたシンジオタクチックポリスチレン系用積層フィルムを得ることが出来る。また、このようなシンジオタクチックポリスチレン系用積層フィルムを用いたことを特徴とするコンデンサは電気特性に優れ、且つ電圧負荷時の耐湿性およびセルフヒーリング性に優れたものである。

【0005】本発明に用いられる立体規則性がシンジオタクチック構造であるポリスチレン系重合体は、側鎖であるフェニル基又は置換フェニル基が核磁気共鳴法により定量されるタクティシティがダイアド(構成単位が二個)で85%以上、ペンタッド(構成単位が5個)で50%以上のシンジオタクチック構造であることが望ましい。

【0006】該ポリスチレン系重合体としては、ポリスチレン、ポリ(p-, m-又はo-メチルスチレン)、ポリ(2,4-, 2,5-, 3,4-又は3,5-ジメチルスチレン)、ポリ(p-ターシャリーブチルスチレン)などのポリ(アルキルスチレン)、ポリ(p-, m-又はo-クロロスチレン)、ポリ(p-, m-又はo-ブロモスチレン)、ポリ(p-, m-又はo-フルオロスチレン)、ポリ(o-メチル-p-フルオロスチレン)などのポリ(ハロゲン化スチレン)、ポリ(p-, m-又はo-クロロメチルスチレン)などのポリ(ハロゲン置換アルキルスチレン)、ポリ(p-, m-又はo-メトキシスチレン)、ポリ(p-, m-又はo-エトキシスチレン)などのポリ(アルコキシスチレン)、ポリ(p-, m-又はo-カルボキシメチルスチレン)などのポリ(カルボキシアルキルスチレン)ポリ(p-ビニルベンジルプロピルエーテル)などのポリ(アルキルエーテルスチレン)、ポリ(p-トリメチルシリルスチレン)などのポリ(アルキルシリルスチレン)、さらにはポリ(ビニルベンジルジメトキシホスファイド)などが挙げられる。

【0007】本発明においては、前記ポリスチレン系重合体のなかで、特にポリスチレンが好適である。また、本発明で用いるシンジオタクチック構造を有するポリスチレン系重合体は、必ずしも単一化合物である必要はなく、シンジオタクティシティが前記範囲内であればアタクチック構造やアイソタクチック構造のポリスチレン系重合体との混合物や、共重合体及びそれらの混合物でもよい。また本発明に用いるポリスチレン系重合体は、重量平均分子量が10,000以上、更に好ましくは50,000以上である。重量平均分子量が10,000未満のものでは、強伸度特性や耐熱性に優れたフィルムを得ることができない。重量平均分子量の上限については、特に限定されるものではないが、1500,000以上では延伸張力の増加に伴う破断の発生などが生じるため余り好ましくない。

【0008】更に、本発明のシンジオタクチックポリスチレン系フィルムは、公知の方法、例えば、縦延伸及び横延伸を順に行なう逐次二軸延伸方法のほか、横・縦・縦延伸法、縦・横・縦延伸法、縦・縦・横延伸法などの延伸方法を採用することができ、要求される強度や寸法安定性などの諸特性に応じて選択される。また、熱固定処理、縦弛緩処理、横弛緩処理などを施すことができる。

【0009】本発明に用いられるシンジオタクチックポリスチレン系重合体には必要に応じて、公知の酸化防止剤、帯電防止剤等を適量配合したものをを用いることができる。配合量はシンジオタクチックポリスチレン系重合体100重量%に対して10重量%以下が望ましい。10重量%を越えると延伸時に破断を起こしやすくなり、生産安定性不良となるので好ましくない。

【0010】表面層の形成方法としてはシンジオタクチックポリスチレン系重合体と表面形成用樹脂組成物を溶融した状態でダイ内部又はダイの開口部等で接合させ積層しダイから押出し急冷し無定形シートを作成した後延伸する方法、シンジオタクチックポリスチレン系重合体をダイから押出し急冷し得られた無定形シート上もしくは一軸延伸したフィルム上に表面形成用樹脂組成物をコーティングした後更に延伸する方法、それぞれ別々に延伸したフィルムを接着し重ね合わせる方法等が挙げられる。

【0011】本発明のシンジオタクチックポリスチレン系に積層されるポリエステル系樹脂としては、ポリエステル系重合体、ポリエステル系共重合体、およびそれらの混合物等が使用され、そのジカルボン酸成分としては、芳香族、脂肪族、脂環族のそれぞれのジカルボン酸が用いられる。芳香族ジカルボン酸としては、テレフタル酸、イソフタル酸、オルソフタル酸、2,6-ナフタレンジカルボン酸等を挙げることが出来る。これらの芳香族ジカルボン酸は全ジカルボン酸成分の40モル%以上であることが好ましく、40モル%未満であるとポリエステル系樹脂の機械的強度や耐水性が低下する。脂肪族、脂環族のジカルボン酸としては、コハク酸、アジピン酸、セバシン酸、1,3-シクロペンタンジカルボン酸、1,2-シクロヘキサンジカルボン酸、1,3-シクロヘキサンジカルボン酸等が挙げられる。脂肪族、脂環族のジカルボン酸を加えると接着性能は高められる場合もあるが、一般にはポリエステル共重合体の機械的強度や耐水性が低下する。

【0012】グリコール成分としては、炭素数2~8個の脂肪族グリコールおよび炭素数6~12の脂環族グリコールおよび両者の混合物であり、エチレングリコール、1,2-プロピレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオール、ネオペンチルグリコール、1,6-ヘキサンジオール、1,2-シクロヘキサンジメタノール、1,4-シクロヘキサンジメタノール、p-キシリレングリコールなどが挙げられる。炭素数4個以上の脂肪族ジオールとしてはジエチレングリコール、トリエチレングリコールなど挙げられ、またポリエーテルとしてはポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコールなどが挙げられる。

【0013】ポリエステル系樹脂は、通常の溶融重縮合によって得られる。即ち、前述のジカルボン酸成

分およびグリコール成分を直接反応させ水を留去してエステル化した後、重縮合を行う直接エステル化法、あるいはジカルボン酸成分のジメチルエステルとグリコール成分を反応させ、メチルアルコールを留去してエステル交換を行った後重縮合を行うエステル交換法によって得られる。このほかに溶液重縮合法や界面重縮合法によっても重合体が得られる。本発明においては上記いずれかの方法に限定されるものではない。溶融重縮合の際には、必要に応じて酸化防止剤、滑り剤、無機微粒子、帯電防止剤を加えることが出来る。前述したポリエーテルは溶融重縮合の際あるいは重合後にブレンドして添加することが出来る。

【0014】本発明の積層フィルムはシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体からなるフィルムの少なくとも片面にポリエステル系重合体からなる表面層が形成されたものである。ポリエステル系重合体からなる表面層を形成することにより、電圧負荷時の耐湿性およびセルフヒーリング性が良好となる。またポリエステル系樹脂は比較的電気特性が良好なため、シンジオタクチックポリスチレン系重合体の持つ非常に良好な電気特性の温度・周波数依存性に及ぼす影響が小さい。

【0015】そして、前記の三次元表面粗さ $S_{\lambda a}$ 及び SRa は、フィルムの製膜条件、突起形成剤及び積層化等によって調整される。突起形成剤の種類及び添加量は三次元表面粗さ $S_{\lambda a}$ 、 SRa が所定の範囲に入るならば特に限定されるものではないが、例えばシリカ、二酸化チタン、タルク、カオリナイト、ゼオライト等の金属酸化物、炭酸カルシウム、リン酸カルシウム、硫酸バリウムなどの金属の塩またはシリコーン樹脂、架橋ポリスチレン等の有機重合体からなる粒子等の添加が例示される。そして、これら微粒子は、いずれか一種を単独で用いてもよく、また2種以上を併用してもよいが、使用する微粒子の平均粒子径は $0.01\mu\text{m}$ 以上 $2.0\mu\text{m}$ 以下、特に $0.05\mu\text{m}$ 以上 $1.5\mu\text{m}$ 以下が好ましく、粒子径のばらつき度(標準偏差と平均粒子径との比率)が25%以下が好ましい。添加量はシンジオタクチックポリスチレン系重合体100重量%に対し0.005重量%以上2.0重量%以下含有することが好ましく、特に0.1重量%以上1.0重量%以下が好ましい。

【0016】本発明のシンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムの表面層の三次元表面粗さ SRa は $0.01\mu\text{m}$ 以上、更に好ましくは $0.02\mu\text{m}$ 以上である。 SRa が 0.01 より小さい場合、フィルムの製造時やコンデンサ製造時の走行性が不良となるため好ましくない。また、三次元表面粗さ $S_{\lambda a}$ は積層フィルムのガラス転移温度によって、フィルムの走行時やコンデンサ製造時の滑剤の脱落を抑制し、走行性に優れた物にするための最適な範囲が異なり、下記範囲内にすることが分かった。

$4+4 \times (T_{ge} - T_{gc}) / T_{ge} \leq S_{\lambda a} \leq 25+10 \times (T_{ge} - T_{gc}) / T_{ge}$ ここで、 T_{ge} はポリエチレンテレフタレート
のガラス転移温度 T_{gc} は表面層のガラス転移温度 $S_{\lambda a}$ が $4+4 \times (T_{ge} - T_{gc}) / T_{ge}$ 未満になった場合には走行性が不良となる。更に、 $S_{\lambda a}$ が $25+10 \times (T_{ge} - T_{gc}) / T_{ge}$ より大きくなった場合には、突起の削れに伴う白粉が生じ、耐磨耗性不良となるため好ましくない。

【0017】本発明に於いて表面層のガラス転移温度は表面層の厚みによって、積層フィルムの静電容量や誘電正接の温度・周波数特性に及ぼす影響がことなり、下記範囲内にすることが分かった。

$T_{gc} \geq 50 \times (1 + A_e / A)$ ここで、 A_e は表面層の厚み A は積層フィルムの厚み T_{gc} が $50 \times (1 + A_e / A)$ 未満では、コンデンサの電気特性の温度・周波数特性が不良になる場合が多くなるため好ましくない。本発明に於いて表面層の厚みは積層フィルムの厚みの30%以下であることが好ましい。30%より厚い場合には静電容量や誘電正接の温度、周波数特性等の電気特性および耐熱性が不良になるため好ましくない。厚みの下限については特に限定されないが、 $0.005\mu\text{m}$ より薄くなるとセルフヒーリング性の改良効果が得られにくくなるため好ましくない。

【0018】また、本発明に於いてシンジオタクチック構造を有するスチレン系重合体からなるフィルムの少なくとも片面に表面層が積層された積層フィルムの誘電正接 (25°C 、 1kHz) は 0.001 以下であることが好ましい。誘電正接 (25°C 、 1kHz) が 0.001 より大きくなった場合、シンジオタクチックポリスチレン系重合体からなるフィルムの持つ良好な電気特性が、積層された表面層のポリエステル系樹脂の特性の影響を受けたことにより、損なわれた物となるため好ましくない。

【0019】更に、本発明に於いてこれらの積層フィルムの少なくとも片面に金属薄膜層を形成した金属化シンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムを用いたコンデンサは、コンデンサ製造工程における滑剤の脱落が抑制され、且つ走行性に優れているため得られたコンデンサの特性のバラツキが減少し、収率が向上する。また、得られたコンデンサは電圧負荷時の耐湿性およびセルフヒーリング性が改良された物となる。

【0020】

【実施例】以下に実施例にて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれら実施例のみに限定されるものではない。なお、フィルムの評価方法を以下に示す。

【0021】(1)三次元表面粗さ $S\lambda_a$ 、 $S\text{Ra}$ フィルム表面を触針式三次元表面粗さ計 (SE-3AK, 株式会社小坂研究所社製) を用いて、針の半径 $2\mu\text{m}$ 、荷重 30mg の条件化に、フィルムの長手方向にカットオフ値 0.25mm で、測定長 1mm にわたって測定し、 $2\mu\text{m}$ ピッチで 500 点に分割し、各点の高さを三次元粗さ解析装置 (SPA-11) に取り込ませた。これと同様の操作をフィルムの幅方向について $2\mu\text{m}$ 間隔で連続的に 150 回、即ちフィルムの幅方向 0.3mm にわたって行ない、解析装置にデータを取り込ませた。次に、解析装置を用いて、 $S\lambda_a$ および $S\text{Ra}$ を求めた。

【0022】(2) ガラス転移温度理学電気株式会社製 THERMOFLEX DSC-8230 を用いて、昇温速度は $20^\circ\text{C}/\text{分}$ 、サンプル重量は 5mg の条件で測定した。

【0023】(3) 誘電正接横河・ヒューレットパッカード株式会社製 4192A LF IMPEDANCE ANALYZER を用いて、 25°C 、 1kHz における誘電正接を評価した。

【0024】(4) フィルムの走行性および耐削れ性フィルムを細幅にスリットしたテープ状とし、これを金属製ガイドロールにこすり付けて高速でかつ長時間走行させ、このガイドロール擦過後のテープ張力の大小およびガイドロールの表面に発生する白粉量の多少を、それぞれ以下に示すように5段階評価し、ランク付けした。

(イ) 走行性1級; 張力大 (擦り傷非常に多い)

2級; 張力やや大 (擦り傷多い)

3級; 張力中 (擦り傷ややあり)

4級; 張力やや小 (擦り傷ほとんどなし)

5級; 張力小 (擦り傷発生なし)

(ロ) 耐削れ性1級; 白粉の発生非常に多い2級; 白粉に発生多い3級; 白粉の発生ややあり4級; 白粉の発生ほぼなし5級; 白粉の発生なし

【0025】(5) 電圧負荷時の耐湿性コンデンサを 60°C 、 95% RH の雰囲気下で、 $100\text{V}(\text{DC})$ の電圧を印加し 1000 時間エージングして静電容量変化率を横河・ヒューレットパッカード株式会社製 4192A LF IMPEDANCE ANALYZER を用いて測定した。これを $\Delta C / C$ (%) で示し、この静電容量変化率が小さいほど耐湿性が良好である。ここで、 C はエージング前の静電容量、 ΔC はエージング前の静電容量からエージング後の静電容量を引いた値である。判定は以下に示すように5段階評価し、ランク付けした。

1級; $-20 > \Delta C / C$ 2級; $-10 > \Delta C / C \geq -20$ 3級; $-5 > \Delta C / C \geq -10$ 4級; $0 > \Delta C / C \geq -5$ 5級; $\Delta C / C \geq 0$ 【0026】(6) セルフヒーリング性 (SH性)

片側に厚さ 600 \AA のアルミニウムを蒸着した積層フィルムを、一辺 1cm の正方形に切り、2枚重ね合せ、更に一辺 2cm のゴム板に挟み、 2kg の荷重をかけた。この状態で、蒸着フィルムに電圧を印加し絶縁破壊を発生させセルフヒーリング性の有無をサンプル数 20 個で評価した。

1級; セルフヒーリング性なし2級; セルフヒーリング性ほとんどない3級; セルフヒーリング性ない場合あり4級; セルフヒーリング性ほとんどあり5級; セルフヒーリング性すべてあり

【0027】(7) 温度特性横河・ヒューレットパッカード株式会社製 4192A LF IMPEDANCE ANALYZER を用いて、 150°C 、 1kHz における誘電正接で評価した。誘電正接を以下に示すように5段階評価し、ランク付けした。

1級; 0.05 以上2級; $0.01 \sim 0.05$ 3級; $0.005 \sim 0.01$ 4級; $0.001 \sim 0.005$ 5級; 0.001 未満 【0028】実施例1、2 比較例1(a) ポリエステル水溶液の調整パイロナール MD1200 (東洋紡績株式会社製) 20 重量部 (固形分 25%)

水 36 重量部 イソプロピルアルコール 36 重量部 ベンジルアルコール 8 重量部 【0029】(b) 積層フィルムの製造 シンジオタクチックポリスチレン (重量平均分子量 250000) 100 重量部 に対して、突起形成剤として炭酸カルシウム微粒子 (平均粒子径 $=1.0\mu\text{m}$ 、ばらつき度 $=20\%$) を 35 重量% 含有するポリエチレンテレフタレート (IV $=0.62$) 樹脂を 4.0 重量部 添加したポリマーチップと、突起形成剤の添加されていないポリマーチップを 0.2 対 9.8 (比較例1)、 0.5 対 9.5 (実施例1)、 1 対 9 (実施例2) の割合で混合した後、乾燥し、 300°C で溶融し、 $200\mu\text{m}$ のリップギャップの T ダイから押し出し、 40°C の冷却ロールに静電印荷法により密着・冷却固化し、 $44\mu\text{m}$ の無定形シートを得た。該無定形シートをまずロールにより 100°C に予熱し、表面温度 700°C の赤外線加熱ヒーターを4本使用により更に加熱し、フィルム温度 139°C で縦方向に 2.0 倍延伸し、更に 125°C で縦方向に 1.8 倍延伸した。該一軸延伸フィルムに上

記(a) で得た塗工液をバーコート法により両面に塗布した。ついでテンターで、フィルムを120 °Cに予熱し、横方向に延伸温度120 °Cで2.0倍延伸し、更に150 °Cで1.6 倍横方向に延伸した後、260 °Cで熱固定した。得られた積層フィルム全体の厚みは4 μm、表面層の厚みの合計は0.1 μm で、均一な塗布膜であった。得られたフィルムの塗布面上にアルミニウムを500 Å 蒸着し巻回型フィルムコンデンサを試作した。フィルムおよびコンデンサ特性を表1 に示す。

【0030】比較例2シンジオタクチックポリスチレン(重量平均分子量250000)100 重量部に対して、突起形成剤として炭酸カルシウム微粒子(平均粒子径=1.0μm、ばらつき度=20 %)を3.5 重量部添加したポリマーチップと、突起形成剤の添加されていないポリマーチップを重量比で0.5 対9.5 の割合で混合し、使用した以外は実施例1と同様に実施した。得られたフィルムの塗布面上にアルミニウムを500 Å 蒸着し巻回型フィルムコンデンサを試作した。フィルムおよびコンデンサ特性を表1に示す。

【0031】実施例3、4 比較例3シンジオタクチックポリスチレン(重量平均分子量250000)100 重量部に対して、突起形成剤として炭酸カルシウム微粒子(平均粒子径=1.0μm、ばらつき度=20 %)を3.5 重量部添加したポリマーチップと、突起形成剤の添加されていないポリマーチップを重量比で1 対9 の割合で混合したものと、表面層として突起形成剤を含まないポリエチレンテレフタレート(IV=0.62)をそれぞれ別々の押し出し機に供給、熔融し、T ダイ中でポリエチレンテレフタレートが両方の表面層を形成するように接合し、200 μmのリップギャップのT ダイから押し出し、40°Cの冷却ロールに静電印荷法により密着・冷却固化し、44μmの無定形積層シートを得た。ここで、表面層の厚みの合計は5μm (実施例3)、11μm (実施例4)、14μm (比較例3)となるようにした。該無定形シートをまずロールにより100 °Cに予熱し、表面温度700 °Cの赤外線加熱ヒーターを4本使用により更に加熱し、フィルム温度139 °Cで縦方向に2.0 倍延伸し、更に125 °Cで縦方向に1.8 倍延伸した。該一軸延伸フィルムに上記(a) で得た塗工液をバーコート法により両面に塗布した。ついでテンターで、フィルムを120 °Cに予熱し、横方向に延伸温度120 °Cで2.0 倍延伸し、更に150 °Cで1.6 倍横方向に延伸した後、260°Cで熱固定した。得られた積層フィルム全体の厚みは4μmであった。得られたフィルムの塗布面上にアルミニウムを500 Å 蒸着し巻回型フィルムコンデンサを試作した。フィルムおよびコンデンサ特性を表1 に示す。

【0032】実施例5、6 比較例4シンジオタクチックポリスチレン(重量平均分子量250000)100 重量部に対して、突起形成剤として炭酸カルシウム微粒子(平均粒子径=1.0μm、ばらつき度=20 %)を3.5 重量部添加したポリマーチップと、突起形成剤の添加されていないポリマーチップを重量比で1 対9 の割合で混合したものと、表面層として突起形成剤を含まないポリエチレン-2,6-テレナフタレート(実施例5)、カルボン酸成分としてテレフタル酸50重量部とイソフタル酸50重量部、グリコール成分としてエチレングリコールと1,4-シクロヘキサジメタノールの組成比を変えガラス転移温度の異なる樹脂(実施例6、比較例4)をそれぞれ別々の押し出し機に供給、熔融し、T ダイ中でポリエチレンテレフタレートが両方の表面層を形成するように接合し、200 μmのリップギャップのT ダイから押し出し、40°Cの冷却ロールに静電印荷法により密着・冷却固化し、44μmの無定形積層シートを得た。ここで、表面層の厚みの合計は1.0 μm となるようにした。該無定形シートをまずロールにより100 °Cに予熱し、表面温度700 °Cの赤外線加熱ヒーターを4本使用により更に加熱し、フィルム温度139 °Cで縦方向に2.0 倍延伸し、更に125 °Cで縦方向に1.8 倍延伸した。該一軸延伸フィルムに上記(a) で得た塗工液をバーコート法により両面に塗布した。ついでテンターで、フィルムを120 °Cに予熱し、横方向に延伸温度120 °Cで2.0 倍延伸し、更に150 °Cで1.6 倍横方向に延伸した後、260 °Cで熱固定した。得られた積層フィルム全体の厚みは4μmであった。得られたフィルムの塗布面上にアルミニウムを500 Å 蒸着し巻回型フィルムコンデンサを試作した。フィルムおよびコンデンサの特性を表1 に示す。

【0033】

【表1】

	T _{gs} ℃	SRa μm	S _{la} μm	厚み比 %	誘電正接	走行性 級	耐削れ性 級	耐湿性 級	SH性 級	温度特性 級
比較例1	67	0.009	8.4	2.5	0.0005	2	3	5	4	5
実施例1	67	0.014	9.0	2.5	0.0005	3	4	5	4	5
実施例2	67	0.035	9.5	2.5	0.0005	4	5	5	4	5
比較例2	67	0.041	20.4	2.5	0.0005	5	2	5	3	5
実施例3	69	0.037	17.3	11.4	0.0006	5	4	4	5	4
実施例4	69	0.030	12.3	25.0	0.0008	5	5	4	5	3
比較例3	69	0.022	7.0	31.8	0.0011	4	4	4	5	2
実施例5	113	0.029	12.1	25.0	0.0007	4	5	4	4	4
実施例6	65	0.028	10.2	25.0	0.0008	3	4	4	5	3
比較例4	62	0.026	10.1	25.0	0.0008	3	4	4	5	2

表1より、実施例1～6で得られたフィルムは、フィルムの製造時やコンデンサ製造時のフィルムの走行性、耐削れ性に優れ、且つ電圧負荷時の耐湿性、セルフヒーリング性が改良されたシンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムおよびコンデンサであった。

【0034】

【発明の効果】以上、記載のとおり、本発明は前記特許請求の範囲に記載のとおり構成を採用することにより、フィルムの製造時やコンデンサ製造時のフィルムの走行性、耐削れ性に優れ、且つ電圧負荷時の耐湿性、セルフヒーリング性が改良されたシンジオタクチックポリスチレン系積層フィルムおよびコンデンサが提供され、従って、本発明の工業的価値は大である。